

# CAPSULA



# ESPACIAL

Revista digital de astronáutica y espacio

Nº 85 - 2023

# AVIACION



## McDonnell Douglas

## F-4 Phantom II



Orígenes

Características técnicas

Versiones

Empleo bélico



## Estimados lectores

En esta publicación de Cápsula Espacial Aviación veremos la historia y las diferentes versiones de un mítico e histórico avión creado en Estados Unidos en la década de 1950, el McDonnell Douglas F-4 Phantom II, caballo de batalla de la Guerra de Vietnam y en varios conflictos mundiales, utilizado por la USAF, US Navy, US Marine Corps y Fuerzas Aéreas de varios países, como también por la NASA como avión experimental. Los invito a disfrutar de esta gran historia.

Muchas gracias  
Biagi, Juan

Usted puede colaborar con la revista para la creación de contenidos a través de los botones de donación que posee el Blog.

## Contactos



<https://capsula-espacial.blogspot.com>



[https://www.instagram.com/capsula\\_espacial/](https://www.instagram.com/capsula_espacial/)



[r.capsula.espacial@gmail.com](mailto:r.capsula.espacial@gmail.com)

**Portada:** Vuelo conjunto de aviones F-4 en la USAF, US Navy y el USMC.



## Contenido

Orígenes

Características técnicas

Motor

Cabinas

McDonnell Douglas F-4B

McDonnell Douglas F-4C

McDonnell Douglas F-4C (España)

McDonnell Douglas F-4D

McDonnell Douglas YF-4

McDonnell Douglas F-4E

McDonnell Douglas RF-4E

McDonnell Douglas F-4EJ (Japón)

McDonnell Douglas RF-4E (RFA)

McDonnell Douglas F-4F

McDonnell Douglas F-4G

McDonnell Douglas F-4J

McDonnell Douglas F-4K - F-4M (Inglaterra)

McDonnell Douglas F-4 (NASA)

McDonnell Douglas QF-4 (Dron)

Uso bélico



## Orígenes

Los orígenes del McDonnell Douglas F-4 Phantom II se remontan a 1953, cuando la fábrica Mc Donnell Douglas comienza con el estudio de un avión birreactor de ataque embarcado, en el que se unirían las experiencias tanto en vuelo, como tecnológicas de los aviones F-2H Banshee, F-3H Demon usados por la US Navy y F-101 Voodoo utilizado por la USAF.



**F2H Banshee**



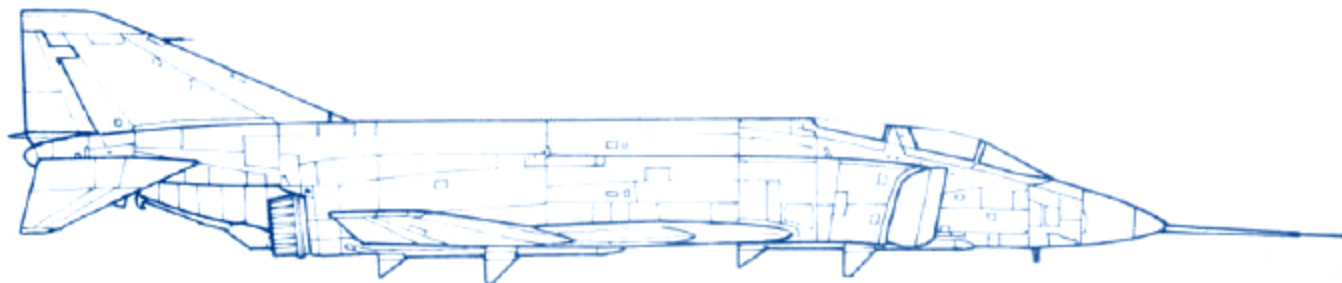
**F3H Demon**



**F-101 Voodoo**



En 1955, la necesidad de equipar las unidades de la US Navy con un avión caza de elevadas performances, de considerable alcance, armado con misiles y equipos electrónicos muy evolucionados, condujo a una reelaboración del proyecto del avión, designado YF-4H1 (F-4A) para un segundo miembro de tripulación.



El pedido para dos prototipos del ya superado avión de ataque YF-4H1 se transformó en la adquisición de 23 ejemplares de preserie, cuyo prototipo voló el 27-05-1958 pilotado por Richard Gordon (posteriormente astronauta de la misión Apollo-12) suministrando muy pronto las pruebas de sus características y posibilidades de desarrollo en el proyecto que, hacia fines de ese año, la US Navy eligió al F-4A como su avión caza estándar.

## Características técnicas

El McDonnell Douglas F-4 Phantom II era un caza birreactor biplaza en tándem de 11,76 m de longitud, 5,19 m de altura y 11,9 m de envergadura, con un ala de considerable flecha en el borde de ataque poco alargada y marcadamente convergente, construida por tres conjuntos estructurales principales: la sección central, que pasa debajo del vientre del fuselaje y cuyo borde de salida está ocupado totalmente por los hipersustentadores posteriores y por los alerones (estos últimos con angulaciones máximas de  $30^\circ$  hacia abajo y de  $1^\circ$  hacia arriba) y dos semialas externas, replegables hacia arriba y con diedro frontal de  $12^\circ$ .

El incremento del 10 % que las cuerdas del ala que se presentan en las secciones externas, fue determinado por la necesidad de eliminar los fenómenos de inestabilidad longitudinal que las alas de fuerte flecha presentan en las máximas incidencias, le confiere al ala los característicos dientes de sierra en el borde de ataque, que asume una flecha de  $48^\circ$  con respecto a los  $45^\circ$  de la sección central.

La estructura alar estaba basada en un resistente cajón de triple larguero, con revestimiento de gran espesor obtenido por fresado de herramienta, química y por matriz de prensa; el reducido espesor de los perfiles del ala (de valor medio igual al 5 % de las cuerdas), los depósitos integrales de la sección central, comprendidos entre el larguero anterior y el del medio (dispuestos, respectivamente, al 15 y el 40 % de las cuerdas) tenían una capacidad de 2800 Lts.

El borde de ataque alar estaba provisto de hipersustentadores de pico bajable, con activación de la capa límite mediante soplado de aire comprimido tomado de los reactores, en forma similar a los hipersustentadores posteriores que podían bajarse hasta  $60^\circ$ ; en la parte anterior de estos últimos sobresalían los frenos aéreos, con una abertura máxima de  $45^\circ$  que se podían utilizar dentro de toda la gama de las velocidades de vuelo, mientras que en el dorso del ala, coadyuvando en la acción de los mismos, estaban dispuestos los disruptores, basados en cuatro elementos, también éstos con angulaciones máximas de  $45^\circ$ .

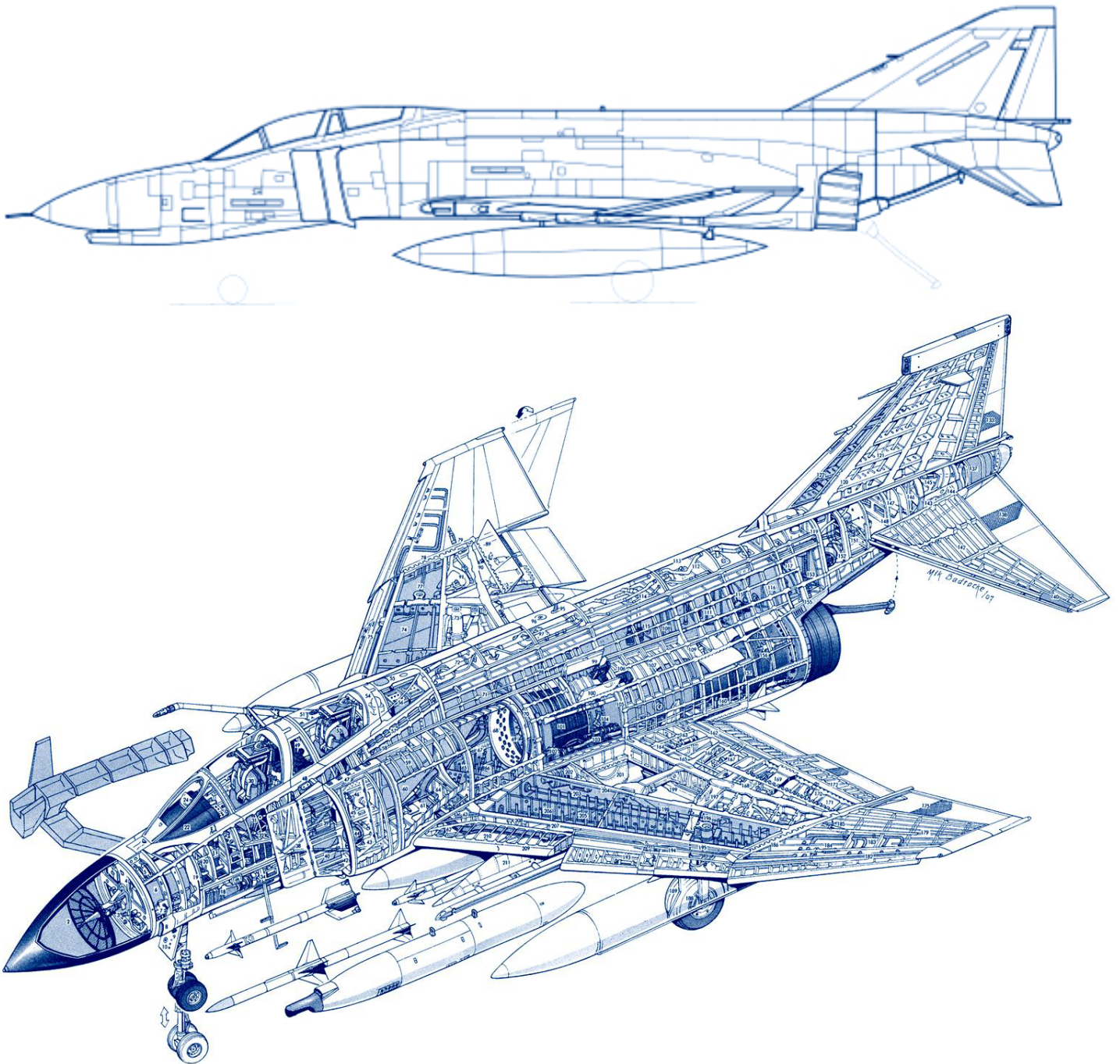
Las superficies móviles, así como los paneles de la estructura del borde de salida de las semialas externas, estaban realizadas con paneles de nido de abeja metálico, el fuselaje estaba constituido por tres elementos principales: el anterior, realizado en 3 mitades simétricas para facilitar la instalación de los diversos equipos de a bordo y sus respectivos cableados; la sección central, a la cual estaba unida el cono terminal, alojaba las toberas de los reactores, al que estaban unidos los estabilizadores, a pesar de estar basado en el clásico monocasco de aleación liviana, el fuselaje utilizaba soluciones técnicamente avanzadas, como paneles de revestimiento obtenidos por fresado químico, elementos de resistencia forjados, acero y titanio en los elementos longitudinales de resistencia del vientre, doble revestimiento externo de titanio y para aislar térmicamente los compartimentos de los motores, las secciones del fuselaje, donde estaban instalados los depósitos de combustible (14750 Lts) y los servocomandos de los estabilizadores, los conductos para la adicción de aire a los reactores, estaban diafragmados en forma compacta y con un importante espesor de revestimiento que garantizaban su rigidez e indeformabilidad.

Los estabilizadores comprendían una deriva de triple larguero, a la cual estaba articulado el timón, y el estabilizador horizontal monobloque, constituido por una única superficie, con estructura interior basada en un cajón de triple larguero de acero, con revestimiento en titanio, y estructura posterior basada en paneles de nido de abeja de acero; unido mediante bisagras, el plano horizontal presentaba un diedro negativo de  $23^\circ$ , que lo colocaba fuera de las descargas de los reactores y evitando así, encontrarse muy elevado respecto del ala.

Su velocidad máxima era de 2540 Km/h y su peso máximo con combustible era de 22,6 tn.



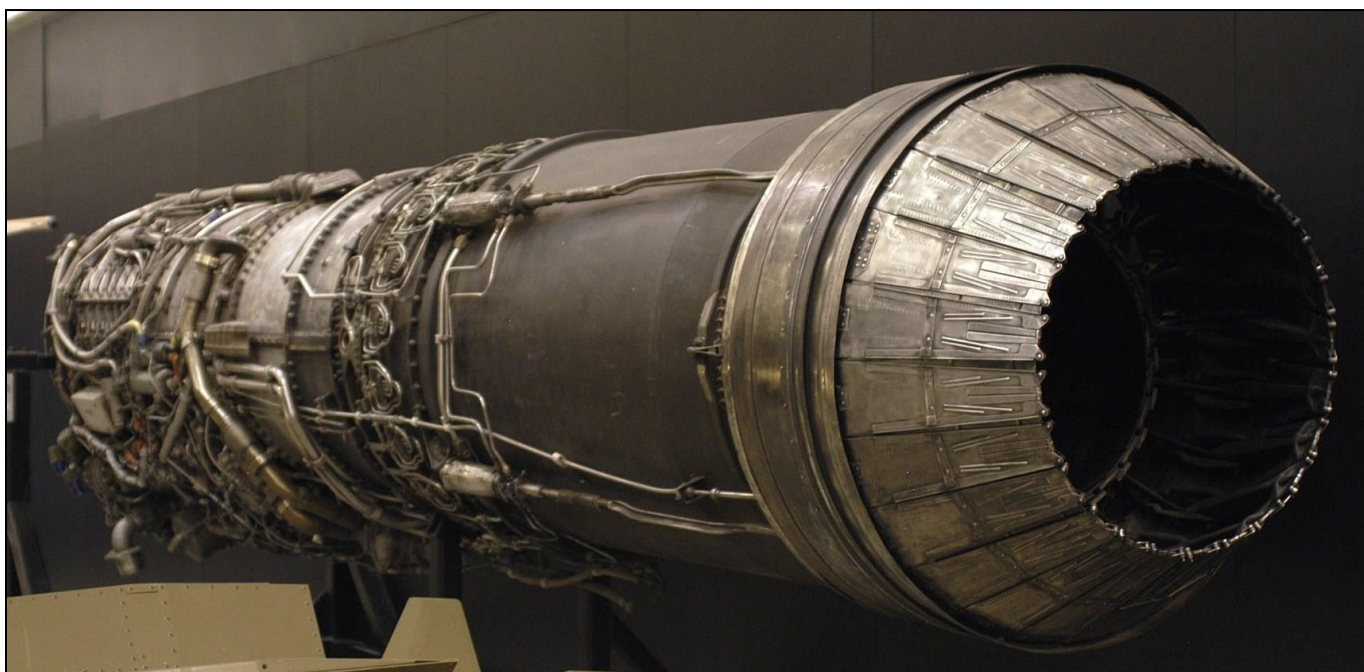
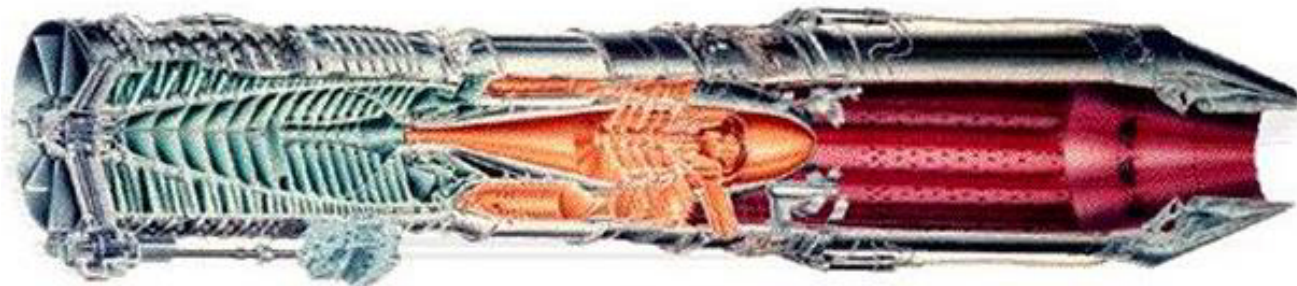
El tren de aterrizaje estaba constituido por los dos parantes posteriores de una sola rueda, que se retraían en el vientre del ala entre el larguero central y el posterior, y por el parante anterior giratorio, provisto de dos ruedas una al lado de la otra, con dispositivo antivibración y regreso automático al centro, que se retraía hacia atrás en el vientre de la trompa del fuselaje, podía ser alargado neumáticamente alrededor de 1 m, permitiendo que el avión asumiera una más elevada incidencia y facilitándole, de este modo, el decolaje asistido mediante catapulta a bordo de portaaviones, el avión también estaba equipado con gancho de detención, instalado inclusive en los aviones terrestres en el vientre de la sección posterior del fuselaje, y con paracaídas freno de cinta, alojado en la raíz del plano vertical.



## Motor

Los motores (exceptuando los aviones McDonnell Douglas F-4K y F-4M de la Royal Navy y RAF que empleaban motores Rolls-Royce Spey) eran General Electric J-79, en diversas versiones de acuerdo con las series del avión, este motor tenía un compresor axial de 17 etapas, con las paletas directrices de la toma de aire y aquéllas de las primeras 6 etapas del estator de ángulo variable, para obtener mejores condiciones de funcionamiento del compresor en los diversos regímenes.

Al compresor, sostenido por dos cojinetes en los cuales se empleaban más de 2500 paletas de acero inoxidable, le seguían el conjunto de la cámara de combustión anular con diez cámaras, la turbina de tres etapas, sostenida por un cojinete de rodillos, y el cono de descarga con el sistema de combustión posterior y la tobera de geometría variable del tipo con pétalos, accionados por una corona de criques alimentados con el lubricante del motor, la simplicidad, resistencia, elevada relación de compresión y el refinado sistema de regulación constituían las mayores virtudes del motor General Electric J-79, que estaba en condiciones de pasar del empuje mínimo al máximo en un tiempo de 4 seg.





Las tomas de aire eran del tipo geometría variable, comprendían cada una, una primera lámina fija anterior, separada del lateral del fuselaje para poder evitar la ingestión de la capa límite del mismo, y que también tenía la tarea de producir -en el vuelo a velocidad supersónica- la formación de una primera onda de choque oblicua; unido mediante bisagras al lado posterior de la lámina fija, estaba el conjunto de las dos láminas móviles, de las cuales la anterior estaba perforada para permitir la aspiración de la capa límite; un accionador hidráulico aseguraba a las láminas móviles el ángulo más conveniente, sobre la base de señales captadas por sensores y elaboradas por la calculadora de a bordo, para producir el sistema de dos ondas de choque, internas a la toma de aire, que permitía la disminución del flujo de aire hasta velocidades subsónicas y la máxima recuperación de presión.

Además de equipo para el reabastecimiento de combustible en vuelo, con columna retráctil en el lateral derecho de la trompa, el Phantom II estaba provisto de tres equipos hidráulicos diferentes, que impulsaban los accionadores del tren de aterrizaje, hipersustentadores, frenos, gancho de detención, repliegue de las semialas externas, rotación del tren de aterrizaje anterior y de todas las superficies de control, como también de circuitos eléctricos de corriente alterna y continua; una turbina movida por el viento relativo, que sobresalía del dorso del lateral izq. del fuselaje, suministraba energía a los equipos de a bordo en caso de emergencia.

La aviónica (que requería un equipo propio de refrigeración) comprendía el sistema de navegación aérea táctica TACAN (Tactical Air Navigation System), sistema de identificación amigo-enemigo IFF (Identification Friend or Foe), equipos UHF y VHF para comunicaciones y navegación, radar Westinghouse APQ-72, APQ-100 ó APQ-117, o bien AWG-10 del tipo Doppler para el control del armamento, con antena parabólica en la amplia trompa dieléctrica, sensores IR, central de puntería y cálculo AJB-3A para el empleo del armamento de caída, sistema de navegación inercial Litton ASN-48 y radioaltímetro Raytheon.





## Cabina

Las cabinas estaban climatizadas y presurizadas, cubiertas por techos unidos mediante bisagras a sus respectivos apoyacabezas, estaban protegidas por extensos blindajes y por el vidrio blindado frontal, tenían asientos eyectables Martin-Baker; los miembros de la tripulación disponía de equipo para la inhalación de Oxígeno, que desembocaba en un depósito con una capacidad de 10 lts de Oxígeno líquido.





## Armamento

La versión F-4E posee un cañón Vulcan M-61A1 de 20 mm con capacidad de 650 proyectiles montado debajo de la nariz; hasta 8480 Kg de armas en 9 puntos externos, incluidas bombas de uso general, de racimo, guiadas por TV y láser, cápsulas de cohetes, misiles aire-tierra, misiles antibuque y armas nucleares, también podía transportar equipo de reconocimiento, focalización, contramedidas electrónicas y tanques de combustible externos.

4 misiles AIM-9 Sidewinder en pilones de ala, el F-4 de Israel llevaba misiles Python-3, el McDonnell Douglas F-4EJ Kai llevaba misiles AAM-3.

4 misiles AIM-7 Sparrow en los huecos del fuselaje, el F-4E griego mejorado y el F-4F ICE llevaban AIM-120 AMRAAM , los F-4 del Reino Unido llevaban misiles Skyflash.

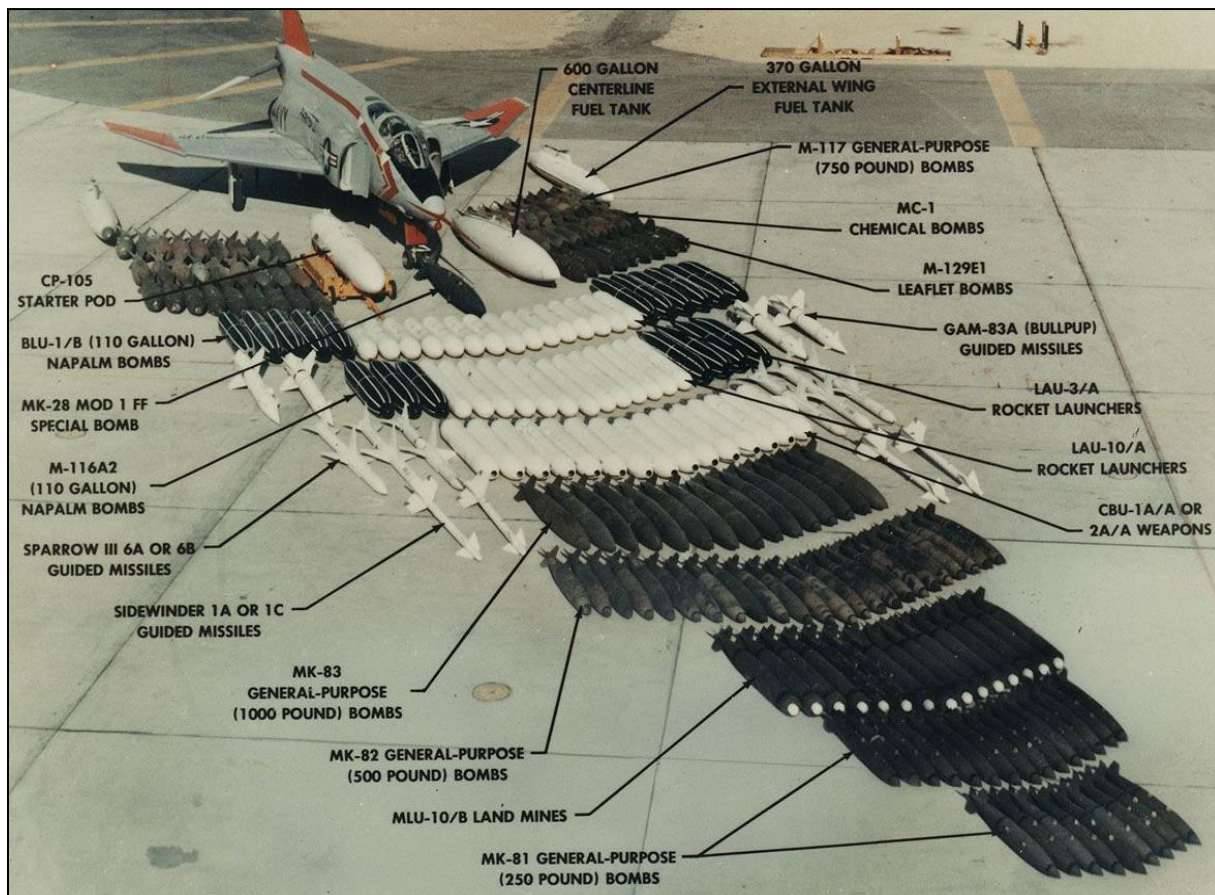
6 misiles AGM-65 Maverick, 4 misiles AGM-62 Walleye.

4 misiles AGM-45 Shrike, AGM-88 HARM, AGM-78 ARM.

4 bombas GBU-15, 18 bombas Mk.82, GBU-12 Paveway II.

5 bombas Mk.84, GBU-10, GBU-14, 18 bombas CBU-87, CBU-89, CBU-58.

Armas nucleares B-28EX Mark-28, B61, B43 y B57.



En Estados Unidos, el F-4 Phantom, estuvo operativo en el Mando Aerotáctico de la USAF, encargado del entrenamiento, organización, equipamiento y mantenimiento de las fuerzas de combate de despliegue táctico, y de asegurar que las fuerzas de defensa aérea estratégica de la USAF pudieran cumplir sus requerimientos en tiempos de guerra, como de paz; el Mando Aerotáctico utilizó a los F-4 como avión principal en sus operaciones, dando paso progresivamente a aviones mas modernos, pero al mismo tiempo desempeñando un importante papel como caza táctico y avión de combate de supresión electrónica.

Como componente aéreo del unificado Mando del Pacifico sus misiones son planificar y ejecutar operaciones aéreas defensivas y ofensivas asignadas en defensa de los intereses de Estados Unidos en una gran área que cubre más de la mitad del planeta, incluyendo a varios países, teniendo a disposición bases aéreas en Japón, Corea del Sur, Filipinas y Hawaii; en Europa (USAFE) el F-4 fue el elemento principal de la fuerza de aviones; la Guardia Aérea Nacional de Estados Unidos (ANG), fue su principal usuario con las versiones F-4C/D/E, con misiones que incluían la interceptación, superioridad aérea, apoyo aéreo cercano e interdicción sobre el campo de batalla; fue el caza principal de la US Navy, y llevó a cabo misiones de superioridad aérea y apoyo cercano en el USMC, fue utilizado por diversas agencias en una amplia gama de cometidos, como empleo operacional, armamento, pruebas y evaluación del Mando Aerotáctico; el Mando de Sistemas de la USAF utilizó al F-4 en pruebas relativas a armas no nucleares de las fuerzas tácticas y el Centro de Pruebas de la USAF (AFFTC), como la NASA, lo utilizaron para trabajos de investigación; los Laboratorios Nacionales Sandia utilizaron un F-4 montado en un trineo cohete en una prueba de choque para registrar los resultados de un avión que impactaba una estructura de hormigón armado, como una planta de energía nuclear.







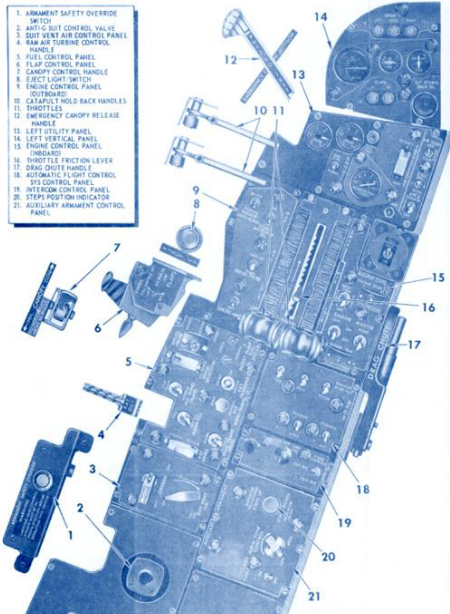
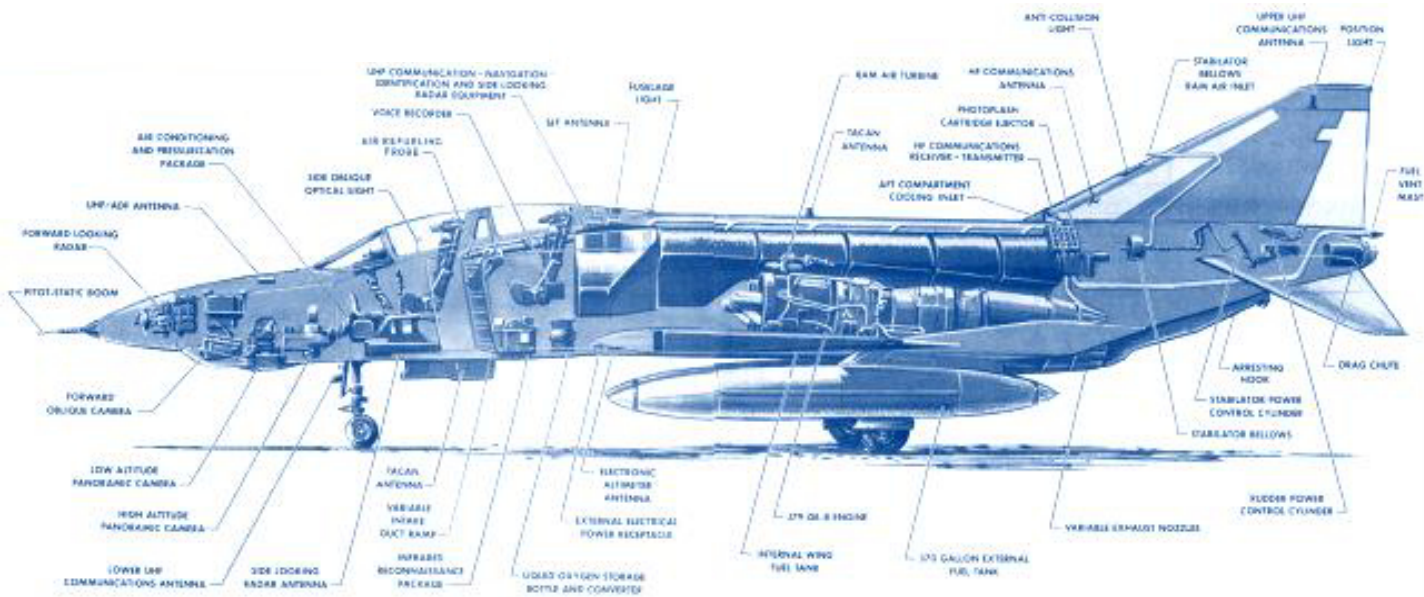
## Versiones

### McDonnell Douglas F-4B

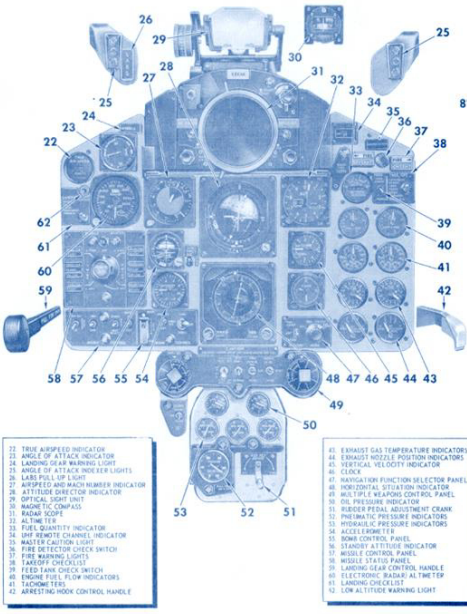
Después de los primeros 23 F-4A de preserie, en los cuales se experimentaron diversas configuraciones de los empenajes, técnicas para la refrigeración del flujo de aire que llegaba a los reactores y que tuvieron comúnmente trompas más perfiladas que los aviones de serie y que los siguientes 24 F-4A destinados al entrenamiento; la primera versión del birreactor fabricada en grandes series fue aquella de caza todo tiempo F-4B, de la que se construyeron 635 ejemplares para la US Navy y el USMC.





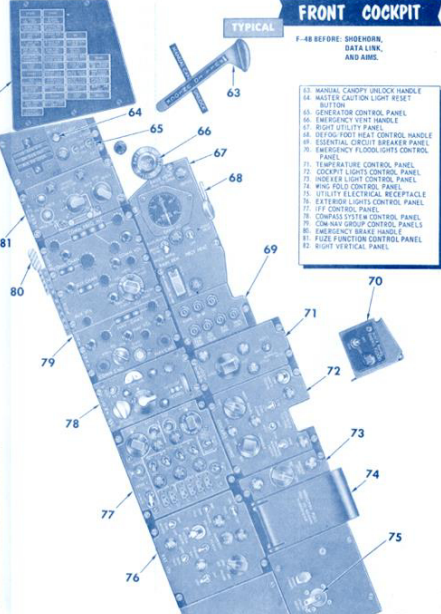


1. ARMAMENT SAFETY OVERRIDE SWITCH
2. ARTIFICIAL AIR CONTROL VALVE
3. SUIT VENT AIR CONTROL PANEL
4. RAM AIR TURBINE CONTROL HANDLE
5. FUEL CONTROL PANEL
6. FLAP CONTROL PANEL
7. CANOPY CONTROL HANDLE
8. EJECT SEAT SWITCH
9. ENGINE CONTROL HANDLE
10. OUTBOARD CANOPY HOLD BACK HANDLES
11. TROUBLESHOOTER
12. EMERGENCY CANOPY RELEASE HANDLE
13. LEFT UTILITY PANEL
14. LEFT INSTRUMENT PANEL
15. ENGINE CONTROL PANEL
16. WING LOCK RELEASE LEVER
17. DRAG CHUTE HANDLE
18. AUTOMATIC LIGHT CONTROL
19. AIRFLOW CONTROL PANEL
20. STEPS POSITION INDICATOR
21. AUXILIARY ORNAMENT CONTROL PANEL



22. TRUE AIRSPEED INDICATOR
23. ANGLE OF ATTACK INDICATOR
24. LANDING GEAR WARNING LIGHTS
25. ANGLE OF ATTACK NUMBER INDICATOR
26. LANDING GEAR UP LIGHT
27. AIRFIELD AND MACH NUMBER INDICATOR
28. ALTITUDE DIRECTION INDICATOR
29. OPTICAL SIGHT UNIT
30. MAGNETIC COMPASS
31. HEADING SCOPES
32. ALTITUDE
33. FUEL QUANTITY INDICATOR
34. AIR SPEED/TEMPERATURE INDICATOR
35. MASTER WARNING LIGHTS
36. FIRE DETECTOR CHECK SWITCH
37. FIRE WARNING LIGHTS
38. TAKEOFF CHECKLIST
39. FUEL TANK CHECK SWITCH
40. HIGH FUEL FLOW INDICATORS
41. LACHTMETERS
42. ARRESTING HOOK CONTROL HANDLE

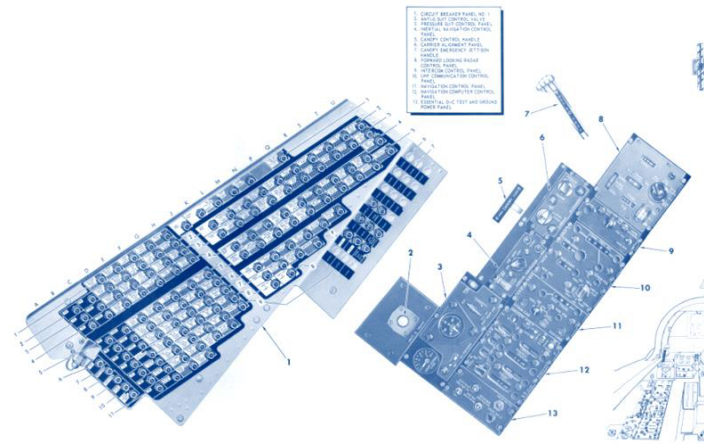
43. EXHAUST GAS TEMPERATURE INDICATORS
44. TROUBLE NOZZLE POSITION INDICATORS
45. FLOOR
46. WING LOCK FUNCTION SELECTOR PANEL
47. HORIZONTAL SITUATION INDICATOR
48. AIRFIELD POSITION CONTROL PANEL
49. OIL PRESSURE INDICATOR
50. PRESSURE ADJUSTMENT CRANK
51. PNEUMATIC PRESSURE INDICATORS
52. HYDRAULIC PRESSURE INDICATORS
53. ACCELEROMETER
54. STANDBY ALTITUDE INDICATOR
55. WING LOCK CONTROL PANEL
56. WING LOCK PANEL
57. LANDING GEAR CONTROL HANDLE
58. ELECTRONIC BELLWIND-ALERT TYP
59. LANDING CHECKLIST
60. LOW ALTITUDE WARNING LIGHT



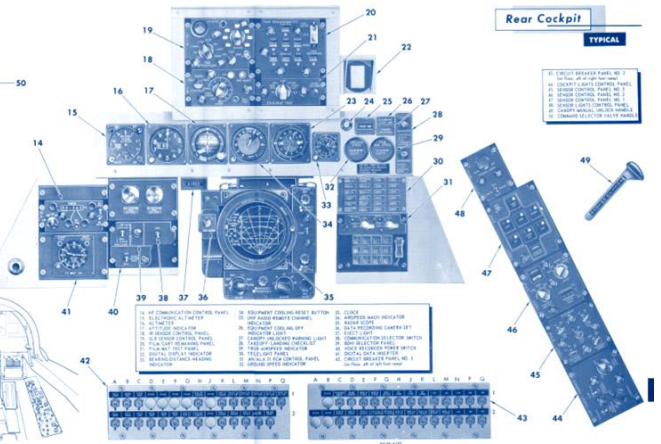
61. MANUAL CANOPY UNLOCK HANDLE
62. MASTER CAUTION LIGHT RESET
63. MASTER CAUTION CONTROL PANEL
64. EMERGENCY KENT HANDLE
65. RIGHT UTILITY PANEL
66. DEFOG/FOOT HEAT CONTROL HANDLE
67. EMERGENCY LIGHT CONTROL PANEL
68. EMERGENCY FLOODLIGHTS CONTROL PANEL
69. TEMPERATURE CONTROL PANEL
70. COCKPIT LIGHTS CONTROL PANEL
71. WING LOCK LIGHT CONTROL PANEL
72. WING LOCK CONTROL PANEL
73. UTILITY ELECTRICAL RECEPTACLE
74. RIGHT INSTRUMENT PANEL
75. COMPASS SYSTEM CONTROL PANEL
76. COMPASS SYSTEM CONTROL PANEL
77. EMERGENCY BRACK HANDLE
78. EMERGENCY BRACK HANDLE
79. RIGHT VERTICAL PANEL
80. RIGHT VERTICAL PANEL
81. RIGHT VERTICAL PANEL
82. RIGHT VERTICAL PANEL

**FRONT COCKPIT**

F-4B BEFORE SHEERON, BAR LINK, AND AIRS



1. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
2. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
3. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
4. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
5. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
6. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
7. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
8. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
9. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
10. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
11. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
12. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
13. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP



14. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
15. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
16. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
17. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
18. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
19. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
20. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
21. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
22. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
23. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
24. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
25. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
26. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
27. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
28. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
29. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
30. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
31. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
32. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
33. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
34. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
35. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
36. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
37. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
38. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
39. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
40. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
41. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
42. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
43. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
44. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
45. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
46. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
47. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
48. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP
49. GROUP BREAKER PANEL, 40 AMP

**Rear Cockpit**

TYPICAL





## McDonnell Douglas F-4C

Le siguió la versión F-4C, que entró en servicio a finales de 1963 para misiones de superioridad aérea, apoyo táctico e interdicción, se suministraron 583 ejemplares a la USAF, el avión pasó a ser de doble comando, con arranque de los reactores por cartucho, ruedas y frenos aumentados e instalaciones de armamento más numerosas, que comprendían 3 contenedores subalares, cada uno con un cañón Vulcan de 20 mm con 6 tubos rotativos y 1100 proyectiles.



## McDonnell Douglas F-4C (CR-12) (España)

La renovación en 1970 del Convenio Relativo a la Ayuda para la Defensa Mutua entre España y los Estados Unidos, supuso la cesión a España de 36 aviones que estaban a disposición de Estados Unidos para su entrega a países aliados.

La comisión del Ejército del Aire español encargada de la selección de los aparatos, mostró su preferencia por el McDonnell Douglas F-4E pero las restricciones económicas obligaron a aceptar al F-4C, más antiguo y de características más limitadas.

Los aviones elegidos habían sido construidos en 1964 para la USAF y servían en Gran Bretaña, comenzaron a llegar a España entre 1971 y 1972, formando los Escuadrones 121, 122 y 123 del Ala 12 de la Base Aérea Torrejón de Ardoz (Madrid).

El sistema de armas alcanzó su plena operatividad en 1973 cuando empezó a participar en las QRA (alarmas aéreas) y en diversos ejercicios nacionales e internacionales; con la creación del Escuadrón 123 y los tres KC-97L se potenció la operatividad de los F-4C, realizándose el primer reabastecimiento en vuelo a mediados de 1972.





Debido a varios accidentes fatales, y poder mantener la operatividad del Ala 12 se compran 4 aviones F-4C, el mismo pedido incluye 4 aviones McDonnell Douglas RF-4C de reconocimiento.

Como armamento, los McDonnell Douglas F-4C llevaban misiles AIM-9B Sidewinder y AIM-7E Sparrow para la defensa aérea, para ataque al suelo y apoyo de fuerzas terrestres se le colocaba en el soporte ventral un pod con un cañón M-61 Vulcan de 20 mm, así como soportes múltiples para diversas bombas y cohetes de hasta 7500 Kg.

Hacia 1985 ya resultaba complicado mantener en vuelo un aceptable número de aviones debido a las crecientes averías y a la habitual falta de repuestos, el Ala 12 continúa en la medida de sus posibilidades con sus ejercicios nacionales e internacionales y con las horas de vuelo asignadas a sus pilotos; a finales de 1988 se compran 8 aviones RF-4C procedentes de la Guardia Nacional de Kentucky y renace el Escuadrón 123.

En 1986 empezaron a llegar a Zaragoza los primeros Northrop EF-18B para formar parte de la recién creada Ala 15, lo que relega a los F-4C a un papel secundario, pero no así a los RF-4C que seguirían desempeñando la labor de reconocimiento ya que entonces los EF-18 no contaban con ningún dispositivo eficaz de reconocimiento aéreo, y los aviones RF-4C (CR-12) estaban equipados con cámaras de alta resolución K-91, cámaras laterales KS-87 de baja media cota, cámara panorámica K-97 (frontal) para alta cota, y la cámara K-56 (vertical) para cobertura horizonte/horizonte, también llevaba un sensor IR AAD-5 para operaciones nocturnas.

Completada la dotación de aviones del Ala 15, empiezan a llegar los Northrop EF-18A a la Base Aérea Torrejón de Ardóz, lo que ya anunciaba el final del F-4C; en 1992 se decide aprobar una serie de mejoras, que consistía en dotar a los aviones RF-4C de una sonda fija de reabastecimiento, reemplazar el radar AN/APQ-99 por el radar AN/APQ-172, la incorporación de un nuevo sistema de navegación inercial NWDS con giróscopos láser, radioaltímetro digital, y algunas modificaciones internas.



A los RF-4C existentes, llegaría otro lote de 6 RF-4C, dotándolos con equipo de reabastecimiento en vuelo acorde con los sistemas que contaban los aviones KC-97L y KC-707 que utilizaba el Ejército del Aire en ese momento.

Entre 1999 y 2001 se van dando de baja los McDonnell Douglas RF-4C y en 2002 se inmovilizan en tierra los aviones que restaban en servicio.





## McDonnell Douglas F-4D

Este avión entró en servicio en 1966 y se caracterizaba por una mayor capacidad como avión de ataque, tenía un ródomo más voluminoso y no llevaba sensor IR; fueron entregados un total de 50 ejemplares del McDonnell Douglas F-4D, 32 aviones fueron destinados a la Fuerza Aérea de Irán (IRIAF), y 36 a la Fuerza Aérea de Corea del Sur, para hacer frente a Corea del Norte.







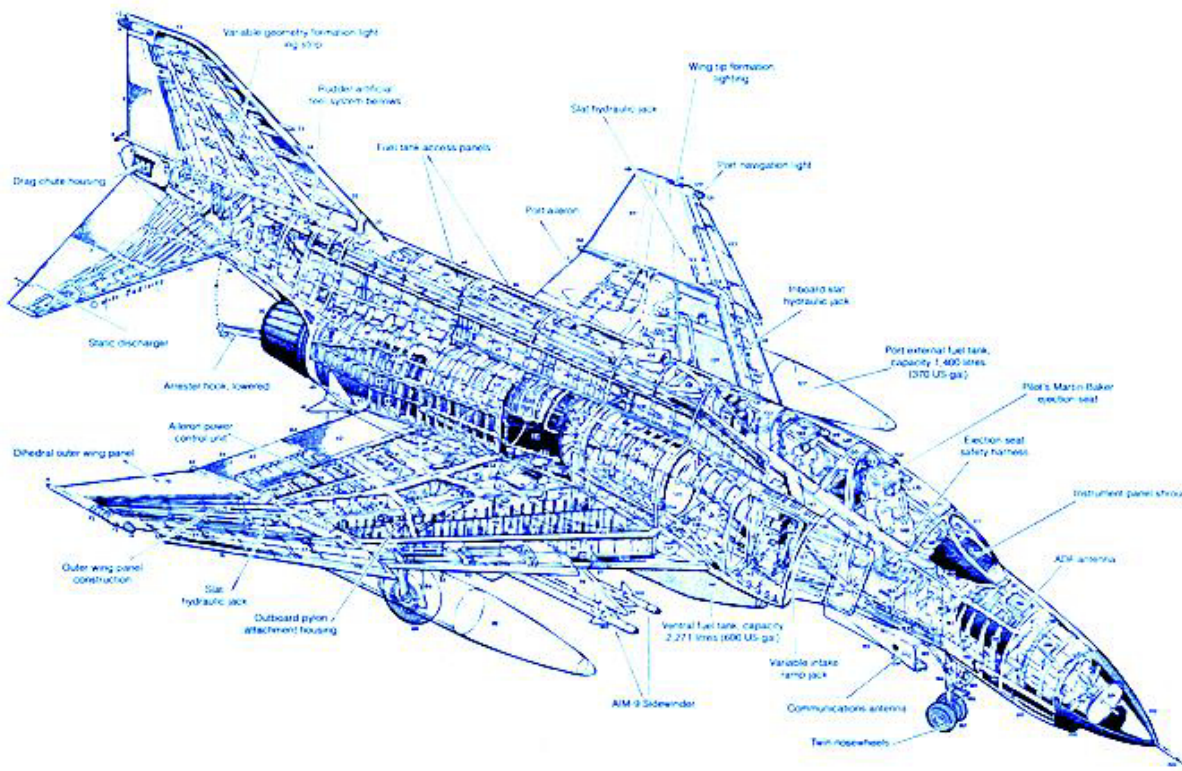
## McDonnell Douglas YF-4E

Este avión serviría como prototipo para probar los conceptos utilizados en el avión de reconocimiento RF-4C, que luego se convertiría en el prototipo F-4E; también fue el banco de pruebas para ideas tan avanzadas como los slats del borde de ataque del F-4 y el concepto Fly-By-Wire (interconexiones eléctricas en lugar de mecánicas entre el piloto y las superficies de control), una modificación final agregó superficies canard distintivas en forma de alas para examinar la configuración de la tecnología de control de aeronaves de precisión en busca de mejoras en la misión y el rendimiento.



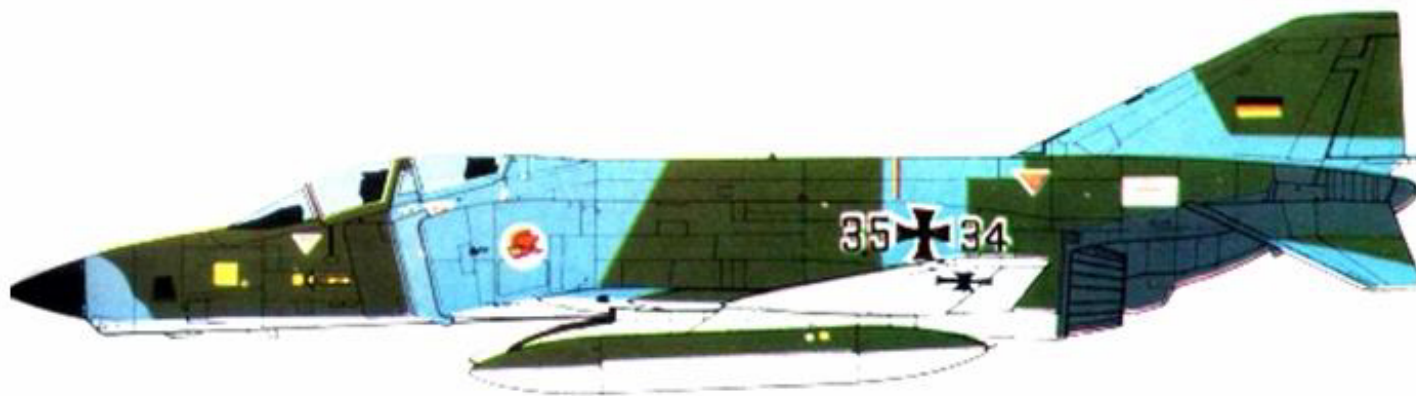
## McDonnell Douglas F-4E

Basándose en la experiencia operativa en el S-E asiático, la nueva versión del F-4 Phantom II recibe un cañón de 20 mm y 6 ametralladoras Vulcan M-61A-1, radares más perfeccionados y depósitos internos de mayor capacidad.



## McDonnell Douglas RF-4E

Avión de reconocimiento que disponía de 4 cámaras fotográficas alojadas bajo la nariz, capaces de cubrir un arco de 180°, así como sistemas IRRS (Infrared Recognition System), SLAR (Side-Looking Airborne Radar) y el radar de navegación APW-99; en esta configuración el RF-4E era una de las aeronaves de reconocimiento diurno y nocturno más capaces que había en la época, capaz de realizar una gran gama de misiones, incluso en condiciones meteorológicas desfavorables.







En 1968 se venden 50 McDonnell Douglas F-4E a Israel, posteriormente adquiriría más ejemplares, hasta un total de 204 aviones, aviones que demostrarían su enorme capacidad en la Guerra del Yom Kippur en 1973; Israel los mejoraría gracias a numerosos programas de modernización.

En 1969, Corea del Sur adquiriría 37 McDonnell Douglas F-4E nuevos.

Para paliar los retrasos de los General Dynamics F-111C, la RAAF (Royal Australian Air Force) alquila 24 McDonnell Douglas F-4E de la USAF en 1970, y en 1972, los aviones serían devueltos a la Base Aérea Hill (Utah), se devolvieron 23 aviones dado que uno se perdió en un accidente.

En 1974, Grecia recibiría 36 aviones F-4E, y posteriormente encargaría 18 F-4E más; Grecia también emplea la versión de reconocimiento RF-4E.





La Fuerza Aérea de Irán sería provista de un total de 177 aviones McDonnell Douglas F-4E y 16 RF-4E, que debido a las revoluciones y la guerra Irán-Irak, muchos de estos aviones se quedarían sin repuestos.

En 1974, Turquía recibe sus primeros F-4E, poco después adquiere 72 aviones F-4E nuevos y 8 RF-4E; el 22-06-2012, un avión RF-4E perteneciente al ala 173 estacionado en la Base Aérea Erhaç en Malatya, y con la tarea de ayudar a probar el sistema de radar turco, según los registros de radar, el avión volaba entre Chipre y Hatay sobre el mar Mediterráneo, para fines de prueba de radar; descendería cuando se acercaba a Hatay y cambiaría de rumbo llegando al límite del espacio aéreo soberano sirio, a 22 Km de la costa; violando el espacio aéreo sirio, volaría durante 5 min., dentro de este, en ese momento, una base de radar turca que controlaba el vuelo advirtió al RF-4E que cambiara su rumbo inmediatamente y abandonara ese espacio aéreo; luego el RF-4E abandonaría el espacio aéreo sirio y tomaría rumbo N en dirección a Hatay; los pilotos cambiarían de rumbo una vez más hacia el mar Mediterráneo para continuar con su misión de prueba de radar, posteriormente pedirían ayuda a la base de radar turca para obtener información sobre la ruta, para no volver a violar el espacio aéreo sirio, pero el avión sería alcanzado por un misil tierra-aire sirio frente a la costa; es posible que la tripulación aérea haya sido alertada de que se acercaba un misil e intentó evadirlo sin éxito, las armadas de Turquía y Siria buscaron el avión y la tripulación desaparecidos, el buque de investigación de Estados Unidos EV Nautilus llegó tres días después al lugar del accidente para unirse a las operaciones de búsqueda y rescate, sus vehículos operados remotamente realizaron una búsqueda en el lecho marino a 1280 m de profundidad, localizando los restos del avión y sus pilotos; era la primera vez que cualquier variante del F-4 había sido derribada desde la Guerra del Golfo.







## McDonnell Douglas F-4EJ (Japón)

En 1971, la Fuerza de Autodefensa de Japón (JASDF) recibiría 140 aviones F-4EJ; de estos aviones, 125 serían contruidos bajo licencia por Mitsubishi Heavy Industries en Nagoya, también se le proveería de 14 aviones RF-4EJ.







En 1982 se decide llevar a cabo un programa de modernización de 96 aviones al estándar F-4EJ Kai; los cambios principales fueron el cambio de radar por el APG-66, nuevo instrumental, medios defensivos y navegación, así como trabajos en la célula y los planos para extender su vida útil unas 2000 hrs de vuelo extras, además, otras 15 unidades fueron convertidas a la variante de reconocimiento RF-4EJ Kai.

El 20-11-2020, luego de 48 años de servicio, en la Base Aérea Hyakuri tuvo lugar la ceremonia oficial de despedida de los McDonnell Douglas F-4, tras 48 años de servicio en la JASDF; solo los aviones del Centro de Ensayos en Vuelo ubicado en la Base Aérea Gifu siguieron operativos hasta mediados de 2021.



### McDonnell Douglas RF-4E (RFA)

La República Federal Alemana (RFA) recibiría 88 aviones de reconocimiento, que se entregarían en 1971 y pasarían a estar operativos en 1972 sustituyendo al Lockheed RF-104G Starfighter; mientras estaban todavía en curso las entregas de RF-4E, la Luftwaffe, satisfecha con las características de la aeronave, firma un contrato con McDonnell Douglas, en esta ocasión 175 ejemplares F-4F, una versión específicamente modificada en función de las exigencias alemanas con respecto al F-4E.





En 1979, la Fuerza Aérea Egipcia compra de 35 aviones McDonnell Douglas F-4E de la USAF junto con misiles Sparrow, Sidewinder y Maverick como parte del programa Peace Pharaoh; en 1988 se compraron 7 aviones mas, y a finales de la década de 1990 se recibieron tres reemplazos por desgaste, finalmente los aviones fueron retirados en 2020.



## McDonnell Douglas F-4F

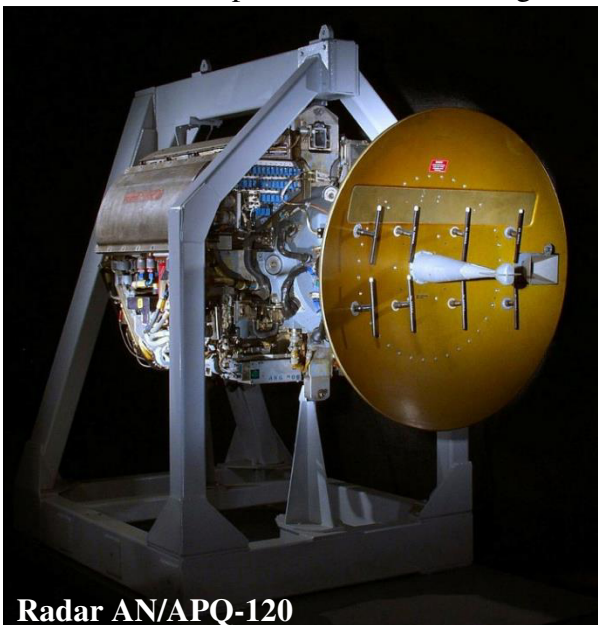
El F-4E era un avión mucho más complejo, su entrada en servicio contribuiría notablemente a la mejora de la capacidad operativa de las fuerzas armadas, para facilitar la transición de los pilotos, la Luftwaffe optó por recibir 12 F-4F con dobles mandos de vuelo, un depósito menos en el fuselaje y, además de numerosas mejoras de detalle, estaba optimizada para el combate aire-aire, gracias a la posibilidad de emplear el misil guiado por radar AIM-7 Sparrow; el McDonnell Douglas F-4F se entregaría oficialmente a la Luftwaffe en 1973 y la primera unidad en emplearlo sería el Aufklärungsgeschwader 71 Richthofen, que lo empezaría a volar en 1974.

Debido a los rápidos avances tecnológicos, especialmente en el campo de la aviónica, a partir de principios de la década de 1980 los F-4 alemanes comenzaron a parecer anticuados, sobre todo en relación al Panavia Tornado IDS, (cazabombardero que comenzaba a ser entregado a Alemania en aquellos años), igualmente, en el escenario internacional, las exigencias de las aeronaves de reconocimiento habían cambiado rápidamente a finales de la década de 1980 y, consecuentemente, entre 1993 y 1994 la Luftwaffe decide retirar los RF-4E.

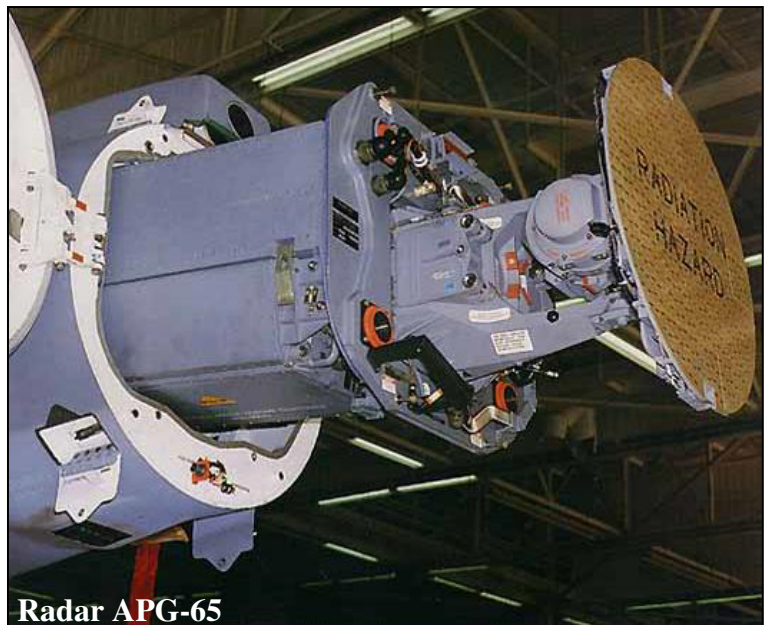
Más compleja sería la carrera operativa del McDonnell Douglas F-4F, que dejaría gradualmente al Panavia Tornado el papel de bombardero, manteniendo el papel de interceptor hasta la entrega del Eurofighter Typhoon; para mantener a los F-4F adecuados para desempeñar eficazmente las misiones confiadas, el avión se beneficiaría de toda una serie de mejoras, para poder emplearlo hasta las entregas de los nuevos cazas europeos.

Inicialmente, entre 1980 y 1983, los F-4F serían modificados, añadiendo una sonda de reabastecimiento de combustible en vuelo y la posibilidad de utilizar misiles AIM-9L Sidewinder, luego se pondría en marcha el programa de modernización ICE (Improved Combat Efficiency), que inicialmente abarcaba 75 ejemplares, pero después se extendería a total de 110 aviones; este programa sería bastante complejo y cumpliendo por fases toda una serie de actualizaciones de aviónica y estructurales.

La novedad más grande se refería a la sustitución del radar AN/APQ-120 por el radar APG-65 y la posibilidad de emplear los misiles de guiado radárico AIM-120 AMRAAM; el programa ICE concluyó a mediados de la década de 1990, dándole la posibilidad a Alemania de mantener una buena parte de su defensa aérea, aunque no estuviera constituida por aviones de última generación.



**Radar AN/APQ-120**



**Radar APG-65**







## McDonnell Douglas F-4G

Del avión McDonnell Douglas F-4G, se realizaron solamente solo 12 ejemplares, era un McDonnell Douglas F-4B modificado para tareas de radioenlace, y utilizado por la US Navy a partir de 1966.





## McDonnell Douglas F-4J

También es un derivado del McDonnell Douglas F-4B, en consignación en las unidades de la US Navy y del USMC, llevado a condiciones óptimas como avión de interceptación pero utilizable también para el ataque a tierra, con hipersustentadores de mayor superficie, alerones que podían bajarse en la fase de aterrizaje, y en el cual aparece la aleta fija en el borde de ataque del empenaje horizontal, para permitir el aprovechamiento de las características de sustentación del avión a las mínimas velocidades.

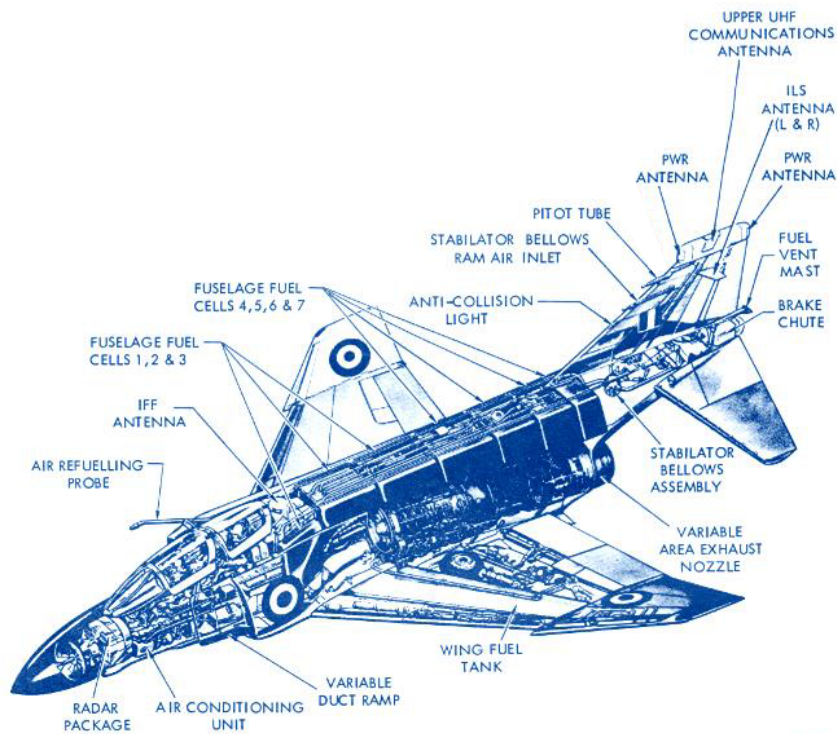






## McDonnell Douglas F-4K y F-4M (Inglaterra)

La misma solución del avión F-4J es adoptada también en los McDonnell Douglas F-4K y F-4M de la Royal Navy y la Real Air Force (RAF) británicas, propulsados por el motor Rolls-Royce RB.168-25R Spey, motores con empujes más elevados y consumos específicos más reducidos que los motores General Electric J-79, permitían mejores performances de trepada y alcance, pero una velocidad máxima menor a causa de la mayor resistencia aerodinámica de las tomas de aire, de mayor sección, como de las limitaciones de temperatura del compresor en el vuelo a velocidades supersónicas.



## **McDonnell Douglas F-4 (NASA)**

El McDonnell Douglas F-4A apoyó un programa de monitoreo biomédico que involucró 1000 vuelos realizados por pilotos de investigación del Centro NASA/Dryden y estudiantes de la Escuela de Pilotos de Investigación Aeroespacial de la USAF que volaban aviones de alto rendimiento.

Los pilotos fueron instrumentados para registrar datos precisos y confiables de electrocardiograma, frecuencia respiratoria y aceleración normal, en 1966, el F-4A voló con monos en el 2° asiento, estos monos habrían sido instrumentados para recopilar datos biomédicos que se compararían con los datos de los pilotos, también se instrumentó a los pasajeros del 2° asiento y se descubrió que el piloto (o la persona con mayor responsabilidad) tenía una frecuencia cardíaca más alta que el pasajero que iba a realizar el viaje, el objetivo principal de este estudio fue obtener información de referencia estadísticamente válida sobre posibles candidatos a astronautas.

Además del estudio de 1000 vuelos, las técnicas y equipos desarrollados para el proyecto demostraron ser efectivos y se utilizaron ampliamente en otros programas, incluido el monitoreo de pilotos de investigación de la NASA que volaron naves experimentales como el M2-F2 lifting body y el Vehículo de Test de Alunizaje LLRV.

En 1967, el F-4A apoyó un breve programa para determinar si el estallido sónico de un avión podía dirigirse y si podía usarse como una especie de arma, o al menos como una molestia.

Los vuelos se realizaron en Ely, Nevada, sobre un área designada que fue instrumentada para registrar el estallido sónico; el F-4A voló en este proyecto hasta el 25-07-1967, cuando un tanque de combustible explotó durante el despegue, produciendo un gran agujero en el ala, finalmente el piloto aterrizó el avión de forma segura, como el proyecto no estaba terminado, se utilizó el F-104B para completar la prueba.

Entre 1983 y 1985 se propuso un experimento para ampliar algunas pruebas de soplado anteriores, la USAF y McDonnell Douglas habían realizado pruebas en las que el aire de purga a alta presión del compresor del motor J-79 se canalizaba hacia adelante a lo largo del interior del fuselaje y se expulsaba a través de una boquilla en el fuselaje cerca del borde de ataque del ala y justo por encima de la superficie.

A mediados de la década de 1980, el Centro NASA/Dryden estudió extender el soplado en toda su extensión llevando el aire del motor más lejos a través de las alas y hacia la superficie superior del ala; en teoría, el flujo de aire adicional hacia la capa límite la revitalizaría y mantendría el flujo laminar durante una distancia más larga sobre el ala, retrasando así la aparición del flujo turbulento, dando como resultado un retraso del flujo de la capa límite separada a un ángulo de ataque más alto, y logrando así una sustentación máxima más alta; para tal fin se pegaron con cinta adhesiva pequeños trozos de cuerdas a la superficie superior de las alas que se fotografiaron desde un avión de persecución y proporcionaron un registro visual del flujo de la capa límite con y sin soplado en sentido transversal; cálculos adicionales indicaron las pérdidas debidas a la larga duración del transporte aéreo, reduciría considerablemente los efectos sobre la capa límite, luego de las pruebas el avión fue devuelto a la USAF.

Después de encontrar que el Lockheed F-104 Starfighter era inadecuado, la NASA utilizó el F-4 para fotografiar y filmar misiles Titan II después del lanzamiento desde Cabo Cañaveral durante la década de 1960; el coronel USAF retirado, Jack Petry, describió cómo colocaba su F-4 en una inmersión a Mach 1.2 sincronizada con la cuenta regresiva del lanzamiento, y luego seguía sobre la estela (del cohete); el F-4 de Petry permanecía con el Titán II durante 90 seg, alcanzando los 20700 m de altura, posteriormente se separaba mientras el misil continuaba hacia el espacio.







## **McDonnell Douglas QF-4 (Dron)**

A principios de la década de 1990, el McDonnell Douglas QF-4 Phantom reemplazó al Convair QF-106 Delta Dart como objetivo aéreo a gran escala (FSAT) del Dto. de Defensa; la empresa Tracor obtuvo un contrato para convertir los F-4 almacenados en el AMARC; la empresa BAE Systems llevó a cabo el trabajo de conversión en sus instalaciones del aeropuerto de Mojave en California.

Se regeneró un flujo constante de F-4G, F-4E y RF-4C desde el AMARC y se trabajó en varios de ellos o se realizaron pruebas de vuelo en las instalaciones; en 2008 se envió el primer RF-4C para su conversión, junto con los QF-4G y QF-4E supervivientes, que asumirían la función FSAT hasta 2015, en 2012, BAE Systems había completado y entregado su QF número 300 convertido.

Antes de que los aviones sean entregados a BAE Systems, pasan por el proceso de procesamiento que los lleva desde el almacenamiento hasta la condición de aeronavegabilidad, se reconstruyen completamente los motores y se llevan a cabo comprobaciones exhaustivas del sistema (que tardan 3 meses en completarse) una vez completado, el equipo de pruebas de vuelo de AMARC prueba completamente la aeronave para verificar que todo funciona como se esperaba; las conversiones incluyen la sustitución de los sistemas de control convencionales por otros operados a distancia, instalación de sistemas de puntuación electrónicos y pintura de parches de alta visibilidad en la cola y puntas de las alas, cada conversión demora alrededor de 4 meses desde el momento en que llega el avión procedente de AMARC

El principal centro neurálgico del sistema del dron estaba en el compartimento de armas vacío debajo de la parte delantera de la cabina, dos sistemas proporcionaban funcionalidad primaria y secundaria; el sistema secundario se utilizaba cuando ocurría algún problema con el primario y solo tenía capacidades limitadas, pudiendo ser revisado oportunamente y para que ambos sistemas sean idénticos; la nariz del avión también estaba equipada con equipos electrónicos de repuesto y se agregaba lastre de plomo para compensar el peso del equipo original que se retiraba.





Aunque la conversión afectaba a gran parte del avión, sólo se podían ver cuatro signos externos de la misma, la adición de una joroba en la parte superior del fuselaje, que llevaba un equipo transpondedor que se utilizaba para localizar e identificar el dron; el sistema de puntuación electrónico que medía y registraba la dirección, velocidad y distancia de los misiles utilizados contra el dron en las pruebas; la adición de 2 pequeños montículos, uno debajo de cada ala, que albergaban los servos de dirección utilizados por los sistemas de guiado, y 4 cuatro sensores que estaban ubicados en la cola, uno en cada ala y otro debajo del fuselaje que proporcionaban información al sistema de puntuación sobre la velocidad, dirección y distancia del misil durante las pruebas.

En caso de pérdida de comunicación entre el QF-4 y el controlador, o si la aeronave se volvía inestable en vuelo, un sistema remoto móvil intentaría restablecer el contacto y volaría la aeronave desde una posición cercana a la pista, permitiendo a los operadores ver el avión; si los intentos de restablecer las comunicaciones fallaran o no se podía restablecer un vuelo estable, el mecanismo de autodestrucción de la aeronave se activaría, destruyéndola y de esa manera evitando que se estrelle en un lugar no deseado.

Después de la conversión y antes de la entrega, los drones pasan por una serie de pruebas de vuelo para garantizar que los sistemas recién instalados sean efectivos y que el extenso cableado no haya afectado la confiabilidad de la aeronave, una vez terminado, el dron es capaz de despegar, navegar a ubicaciones designadas, realizar perfiles de vuelo y maniobras programados e incluso realizar aterrizajes, todo ello controlado remotamente a muchos Km de distancia; a diferencia de los QF-4 de la US Navy, estos drones no tienen capacidad de transmisión de TV, para proporcionar información visual a los controladores, el QF-4 remoto es seguido por un QF-4 tripulado, que actúa como avión de persecución durante el despegue y el aterrizaje.

Debido al número de fuselajes de F-4 disponibles, se ha seleccionado una plataforma FSAT de reemplazo, el General Dynamics QF-16, en 2010 se firmaría con Boeing un contrato para un lote de 6 QF-16 de desarrollo de preingeniería, fabricación y entrega para 2012, asumiendo el papel del QF-4 en 2015.



## Empleo bélico

Durante la Guerra de Vietnam, la USAF y la US Navy tenían grandes expectativas en el F-4, asumiendo que la potencia de fuego, el mejor radar a bordo disponible, las más altas propiedades de velocidad y aceleración, junto con nuevas tácticas, le proporcionarían una ventaja sobre los aviones MiG. Sin embargo, en los enfrentamientos con el MiG-21, los F-4 no siempre tuvieron éxito y comenzaron a sufrir pérdidas.

Desde 1966 hasta finales de 1968, en 46 batallas aéreas llevadas a cabo sobre Vietnam del Norte entre F-4 y MiG-21, la VPAF afirmó que 27 F-4 fueron derribados por MiG-21; en 1970 un avión F-4 fue derribado por un MiG-21; los combates culminaron el 10-05-1972, cuando los aviones de la VPAF completaron 64 incursiones, lo que resultó en 15 batallas aéreas, la VPAF afirmó que 7 Mc Donnell Douglas F-4 fueron derribados, mientras que Estados Unidos confirmó que se perdieron 5 aviones; los F-4, a su vez, lograron destruir 2 aviones MiG-21, 3 aviones MiG-17 y un MiG-19.

Se lo utilizó principalmente desde portaaviones y se lo empleó en ataques contra el puente de Thanh Hoa en forma de cobertura de los cazas atacantes y como vector ofensivo, donde en 1972, aviones F-4 atacaron el puente con bombas guiadas electroópticas (EOGB) de 900 Kg, y poco tiempo después 14 aviones F-4 lo volvieron a atacar, esta vez con bombas de 900 y 1360 Kg en la campaña denominada Linebaker I infringiéndole graves daños.

El 11-05-1972, dos MiG-21, que desempeñaban el papel de cebo, acercaron a los cuatro F-4 a dos MiG-21 que volaban en círculos a baja altura, que rápidamente se enfrentaron y derribaron dos F-4; el 18-05-1972, aviones vietnamitas realizaron 26 incursiones en 8 enfrentamientos aéreos, que costaron 4 F-4 Phantom.





Los F-4 israelíes entraron en combate durante los conflictos árabe-israelí, y entraron en acción por primera vez durante la Guerra de Desgaste (1967 a 1970).

Los McDonnell Douglas F-4 de la Fuerza Aérea de la República Islámica de Irán participaron en intensas acciones en la guerra entre Irán e Irak en la década de 1980 y se mantuvieron operativos gracias a la revisión y el mantenimiento de la industria aeroespacial de Irán.

Las operaciones de los F-4 iraníes durante la guerra incluyeron la Operación Scorch Sword , un ataque de dos F-4 contra el sitio del reactor nuclear iraquí Osirak cerca de Bagdad el 30-09-1980, y el ataque del 4-04-1981 de 8 aviones F-4 iraníes contra el complejo H-3 en el extremo occidental de Irak, provocando la destrucción y daños de muchos aviones iraquíes.



Compartiendo la pasión por la astronáutica, el espacio y la aviación estamos en



**Biblioteca Instituto Nacional de Derecho Aeronáutico y Espacial (INDAE), F. A. A.**

Cometaria <https://cometasentrerios.blogspot.com>



**Argentina en el espacio** <http://argentinaenelespacio.blogspot.com/>

**Libros, Revistas, Intereses** <http://thedoctorwho1967.blogspot.com/>

**Archivo Histórico de Revistas Argentinas** [www.ahira.com.ar](http://www.ahira.com.ar)



**Turismo Sideral** <https://turismo-sideral.com.ar>

**Estación Vientos del Sur** <http://vientosdelsurestacion.blogspot.com/>

**Sociedad Lunar Argentina** <https://sites.google.com/site/slasociedadlunarargentina/>



## **Fuentes de información y fotos vertidas en la publicación**

*Aviones de Guerra, El combate aéreo hoy N° 51, Planeta-Agostini, 1986.*

*Ben Cloud, San Diego Air & Space Museum.*

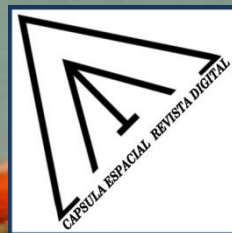
*Bidini Aldo.*

*F-4 Phantom II, Historia de la Aviación, Perfiles, Viscontea, 1983.*

*Gerhleim Marcus.*

*Jetphotos*

*National Aeronautics and Space Administration (NASA).*



*CAPSULA ESPACIAL*  
*capsula-espacial.blogspot.com*